

# Zeitschrift für angewandte Chemie

Band I, S. 293—300

Aufsatzteil

16. September 1919

## Arbeiten über Kautschuk und Guttapercha. Bericht 1916—1918\*).

Von Dr. G. H. HILLE.

(Eingeg. 29./7. 1919.)

## Allgemeiner Teil.

Die deutsche Kautschukindustrie<sup>1)</sup> war in den Jahren 1916—1918, wie aus den Berichten der Fachzeitungen<sup>2)</sup> und der großen Kautschukwarenfabriken<sup>3)</sup> hervorgeht, der Hauptsache nach mit Lieferungen für Heer und Marine beschäftigt. Die Materialbeschaffung machte, wie in allen anderen Industriezweigen, Schwierigkeiten. Die Vorräte an Rohkautschuk waren in Deutschland und in Österreich-Ungarn naturgemäß beschränkt, und es mußten Regenerate, künstlicher Kautschuk und Ersatzstoffe<sup>4)</sup> zur Herstellung der Fabriken verwendet werden.

In den feindlichen Ländern hat man nicht mit so großen Schwierigkeiten zu rechnen brauchen, da besonders auf dem Markt in London reichlich Kautschukvorräte vorhanden waren.

Die Zufuhr von Kautschuk auf dem Londoner Markt hat zwar an Bedeutung verloren, da Amerika den Kautschuk jetzt meist direkt aus Indien bezieht, aber andererseits haben Liverpool und London durch den Ausfall der großen Märkte wie Antwerpen und Hamburg um so größere Bedeutung für die Preisbildung gewonnen.

Die Kautschukpreise, die in den letzten Jahren auf dem Londoner Markt für die besten Kautschuksorten bezahlt wurden, sind aus umstehendem Diagramm zu ersehen.

Der Weltbedarf an Kautschuk hat im Jahre 1918 etwa 240 000 t betragen.

Die Kautschukgewinnung betrug 1916 202 000 t, 1917 265 000 t, 1918 250 000 t. Die im Osten bis Ende 1918 mit Kautschuk bebauten Flächen werden von der Vereinigung der englischen Kautschukpflanzer<sup>5)</sup> wie folgt geschätzt (in Acres): Malaiische Halbinsel etwa 1 033 100, Sumatra 250 400, Java 249 300, Borneo 30 000, Ceylon 240 000, Birma 58 000, Britisch-Südindien 44 500, Indochina 42 500, Britisch-Nordborneo 31 500, Neuguinea 13 300.

Falls sich die Produktionskosten noch weiter herabsetzen lassen, hat der Plantagenkautschuk die besten Aussichten für die Zukunft<sup>6)</sup>, und der brasilianische Kautschuk<sup>7)</sup> wird Mühe haben, sich auf dem Markt zu behaupten. Ebenso wird der Manihotkautschuk<sup>8)</sup> nur auf guten Absatz rechnen können, wenn es gelingt, ein gutes gleichmäßiges Produkt herzustellen, welches billiger ist wie Crêpe, — das gleiche gilt auch von dem synthetischen Kautschuk.

### Gewinnung des Kautschuks und der Guttapercha.

Über die Gewinnung, Verbreitung<sup>9)</sup> und Chemie des Kautschuks und der Guttapercha haben Hübner<sup>10)</sup>, Hille<sup>11)</sup>, King<sup>12)</sup>,

\*) Sonderdrucke dieses Aufsatzes sind vom Verlag für angewandte Chemie G. m. b. H., Leipzig, Nürnberger Straße 48, zum Preise vom M.—,80 für das Stück zu beziehen. Versand gegen vorherige Einsendung des Betrages oder gegen Nachnahme. Bei Bestellungen, die nach dem 4./10. 1919 hier eingehen, erhöht sich der Preis auf M 1,—.

<sup>1)</sup> Gummi-Ztg. 30, 548, 592 [1916]; 32, 181 [1918]; 33, 46, 181 [1918].

<sup>2)</sup> Gummi-Ztg. 31, 449 [1917].

<sup>3)</sup> Chem.-Ztg. 41, 468 [1917]; Gummi-Ztg. 31, 519, 520, 263, 479 [1917]; 33, 290, 446 [1919]; Angew. Chem. 30, III, 325 [1917].

<sup>4)</sup> Kunststoffe 7, 81 [1917]; Gummi-Ztg. 32, 572 [1918].

<sup>5)</sup> Tropenpflanzer 19, 629 [1916]; Angew. Chem. 32, III, 243 [1919].

<sup>6)</sup> Kunststoffe 7, 81 [1917]; 8, 114 [1918]; Gummi-Ztg. 33, 444 [1919].

<sup>7)</sup> Gummi-Ztg. 30, 473 [1916].

<sup>8)</sup> Tropenpflanzer 19, 587, 637 [1916].

<sup>9)</sup> J. Soc. Chem. Ind. 35, 986—989 [1916]; Angew. Chem. 30, II, 170 [1917].

<sup>10)</sup> Kolloid-Z. 18, 152—162 [1916].

<sup>11)</sup> Angew. Chem. 29, I, 241—244 [1916].

<sup>12)</sup> Metallurg. Chem. Eng. 14, 23—29 [1916]; Angew. Chem. 29, II, 190 [1916].

Sackheim<sup>13)</sup>, Utz<sup>14)</sup>, Szeliński<sup>15)</sup> zusammenfassend berichtet. Ferner sind in den Fachzeitschriften Aufsätze erschienen über die Kautschuk- und Guttaperchaquellen der Erde<sup>16)</sup>, Heveakautschukpflanzungen im Kriege<sup>18)</sup>, über die Kautschukgewinnung in der Goldküstenkolonie<sup>19)</sup>, in Brasilien<sup>20)</sup>, in Niederländisch-Guayana<sup>21)</sup>, in Südkamerun<sup>22)</sup>, Westafrika<sup>23)</sup>, auf der Malayan-Halbinsel<sup>24)</sup>, französisch Äquatorialafrika<sup>25)</sup>, in Mayumbe (franz. Kongo)<sup>26)</sup>, in den deutschen Südseekolonien<sup>27)</sup>, in Indien<sup>28)</sup>, auf Ceylon<sup>29)</sup>, Neuguinea<sup>30)</sup>, Cochinchina<sup>31)</sup>, Indochina<sup>32)</sup>, Birma<sup>33)</sup>, Sumatra<sup>34)</sup>, in Niederländisch Indien<sup>35)</sup>, Surinam<sup>36)</sup>, in Straits Settlements<sup>37)</sup> und Bahia, im Kasaibeirirk<sup>38)</sup> (belg. Kongo), Brasilien<sup>39)</sup>, im Amazonastale<sup>40)</sup>, über die Kautschukzonen Amerikas<sup>41)</sup>, über Manihotkulturen in Deutsch-Ostafrika<sup>42)</sup> und über Guttaperchabaumkultur auf Java<sup>43)</sup>.

In Nigeria<sup>44)</sup> gewinnt man aus dem Milchsaft des Schibutterbaumes guttaperchaähnliche Massen.

Über Kautschuk von Eucommia Ullmoides hat Sievers<sup>45)</sup> berichtet. In Californien hat man eine neue Kautschukpflanze (Chrysothamnus) entdeckt mit einem Kautschukgehalt von 6—7%.

Über die Gewinnung von Kautschuk aus einheimischen Pflanzen<sup>46)</sup> ist in den Tages- und Fachzeitungen viel geschrieben worden, aber leider lassen sich diese Hoffnungen nicht erfüllen. Das kautschukartige Produkt aus diesen Pflanzen (Lactuca viminea und andere) hat für die Kautschukindustrie keine Bedeutung, das gleiche gilt voraussichtlich auch von dem in Schweden<sup>47)</sup> gewonnenen Kautschuk. Die Zukunft gehört entschieden dem Plantagenkautschuk, besonders wenn es gelingt, den Bau der Heveäarten noch weiter zu fördern und die Aufbereitung des Kautschuks zu vervollkommen. Um dieses Ziel zu erreichen, ist man in den Versuchsstationen der großen holländischen und englischen Kolonien bemüht, den Heveaplantagen-

<sup>13)</sup> Gummi-Ztg. 30, 1016—1017, 1032—1034 [1916]; Angew. Chem. 30, II, 47 [1917].

<sup>14)</sup> Gummi-Ztg. 32, 398, 467 [1918]; 33, 644, 665, 687 [1919].

<sup>15)</sup> Ott, Prometheus 28, Nr. 35/36 [1917].

<sup>16)</sup> Chem.-Ztg. 40, 559 [1916].

<sup>17)</sup> Gummi-Ztg. 31, 206—208 [1917]; Angew. Chem. 30, 11, 37 [1917].

<sup>18)</sup> Gummi-Ztg. 32, 518 [1918].

<sup>19)</sup> Gummi-Ztg. 30, 378 [1916].

<sup>20)</sup> Gummi-Ztg. 30, 749 [1916].

<sup>21)</sup> Tropenpflanzer 19, 520 [1916]; Gummi-Ztg. 32, 504 [1918].

<sup>22)</sup> Gummi-Ztg. 30, 351 [1916].

<sup>23)</sup> Gummi-Ztg. 31, 877 [1917].

<sup>24)</sup> Gummi-Ztg. 30, 1028 [1916].

<sup>25)</sup> Gummi-Ztg. 31, 654 [1917].

<sup>26)</sup> Gummi-Ztg. 30, 749 [1916].

<sup>27)</sup> Tropenpflanzer 19, 8 [1916].

<sup>28)</sup> Gummi-Ztg. 30, 1131 [1916].

<sup>29)</sup> Gummi-Ztg. 30, 378 [1916]; J. Soc. Chem. Ind. 36, 604 [1917]; Angew. Chem. 31, II, 45 [1918].

<sup>30)</sup> Gummi-Ztg. 31, 654 [1917].

<sup>31)</sup> Tropenpflanzer 19, 371 [1916].

<sup>32)</sup> Tropenpflanzer 19, 306 [1916]; Gummi-Ztg. 32, 278 [1918].

<sup>33)</sup> Gummi-Ztg. 32, 47, 108 [1917].

<sup>34)</sup> Gummi-Ztg. 32, 186 [1918].

<sup>35)</sup> Gummi-Ztg. 32, 504 [1918].

<sup>36)</sup> Gummi-Ztg. 31, 750 [1917]; Angew. Chem. 31, II, 45 [1918].

<sup>37)</sup> Gummi-Ztg. 30, 378 [1916].

<sup>38)</sup> Gummi-Ztg. 30, 748 [1916]; Angew. Chem. 30, II, 226 [1917].

<sup>39)</sup> Kunststoffe 8, 41 [1918].

<sup>40)</sup> Gummi-Ztg. 30, 376 [1916].

<sup>41)</sup> Tropenpflanzer 19, 191—209, 272—285, 322—324 [1916]; Angew. Chem. 30, II, 74 [1917].

<sup>42)</sup> Tropenpflanzer 11, 587, 637 [1916]; Gummi-Ztg. 31, 337 [1917]; Angew. Chem. 30, II, 221 [1917].

<sup>43)</sup> Gummi-Ztg. 32, 2 [1917]; 545—551, 567, 570 [1917].

<sup>44)</sup> Gummi-Ztg. 32, 575 [1918].

<sup>45)</sup> Angew. Chem. 31, II, 331 [1918]; J. Am. Chem. Soc. 39, 725 [1917]; Angew. Chem. 31, III, 567 [1918].

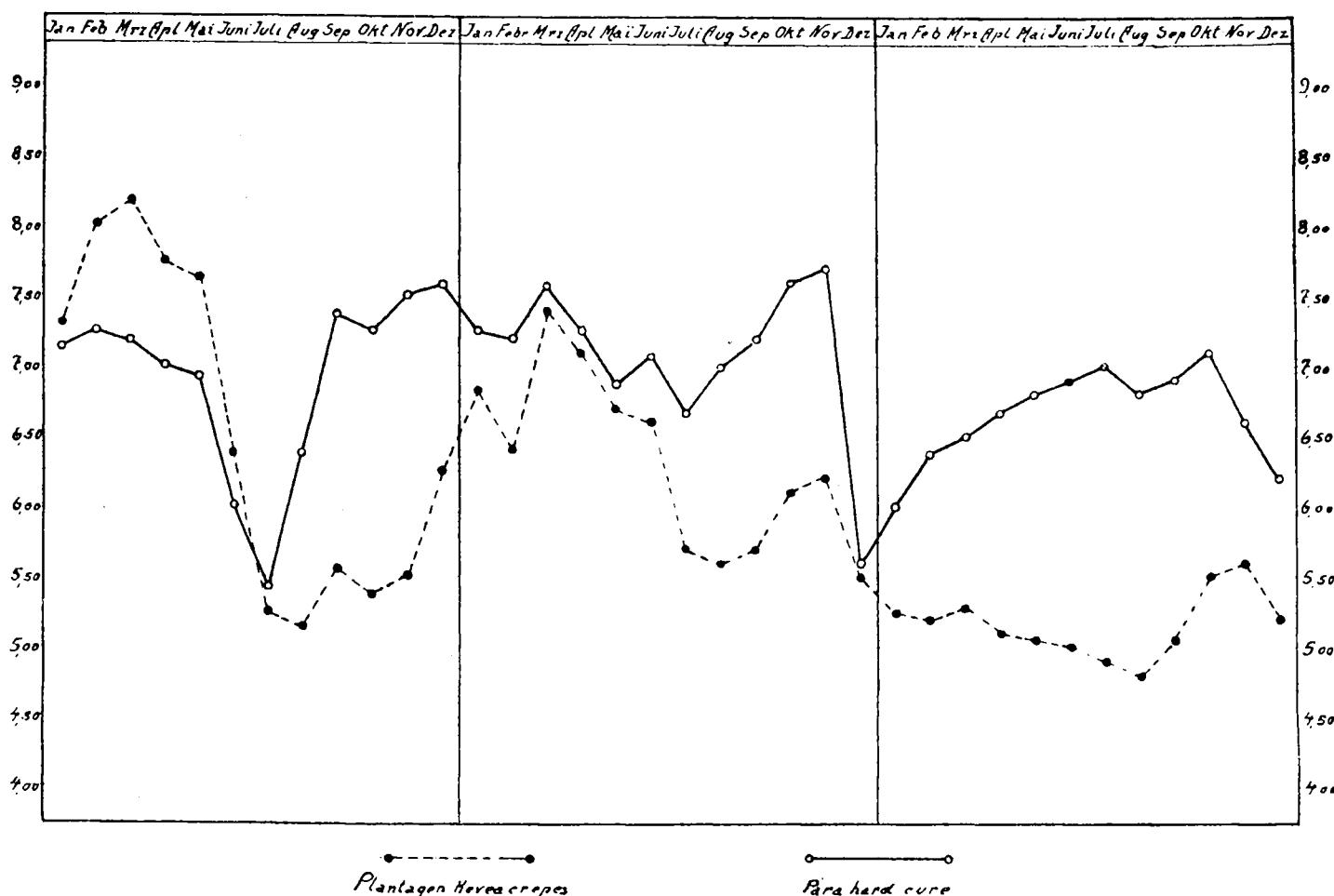
<sup>46)</sup> Gummi-Ztg. 30, 499—501 [1916]; 31, 537 [1917]; Angew. Chem. 30, II, 47, 272 [1917].

<sup>47)</sup> Gummi-Ztg. 30, 420 [1916].

1916

1917

1918



bau in allen Einzelheiten kennenzulernen, die Bäume vor Schädlingen<sup>48</sup> und Krankheiten<sup>49</sup> zu schützen und neue Zapfsysteme<sup>50</sup> zu finden, um die Produktion zu heben. Eine ganze Reihe von Forstern<sup>51</sup> hat sich mit diesen wichtigen Problemen beschäftigt, wie de Jong, Bateson, Campbell<sup>52</sup>, de Vries<sup>53</sup>, Ladewig<sup>54</sup> und andere.

Außerdem haben viele Erfinder Untersuchungen über die Beschaffenheit des Milchsaftes<sup>55</sup> angestellt, neue Koagulationsmethoden ausfindig gemacht und versucht, die Aufbereitung des Kautschuks<sup>56</sup> zu verbessern<sup>57</sup>). Eine Übersicht über die Eigenschaften von Kautschuk verschiedener Qualitäten haben de Vries und Hellen-dorff<sup>58</sup> veröffentlicht. Mit dem Einfluß des Zapfsystems auf die Eigenschaften des Kautschuks hat sich de Vries<sup>59</sup> beschäftigt. Über Chemikalien, die auf den Kautschukplantagen in Gebrauch sind, und ihre Anwendung berichtet Ulte<sup>60</sup>). Über die Möglichkeit einer einfachen und billigen Herstellung der Essigsäure auf den Kautschukplantagen macht Keuchenius<sup>61</sup> Mitteilungen. Anstatt

der Essigsäure hat man neuerdings versucht, Cocosmilch, Cocosnuss-essig und Gemische von Schwefelsäure mit Salzsäure<sup>62</sup> und Zucker als Koagulationsmittel zu verwenden. Nach dem Holländ. Patent 2170<sup>63</sup>) ist Aluminiumacetat ein vorzügliches Koagulationsmittel. Ilkenn und Drown, Brit. Pat. 107 769<sup>64</sup>), setzen dem Kautschukmilchsaft Glycerin als Koagulationsmittel zu. Drown<sup>65</sup> koaguliert mit einem Gemisch von Alkohol und einem Kohlenwasserstoffauf-lösungsmittel, (Brit. Pat. 8487 vom 6. März 1915, ausgeg. 1916.) Lint-nen er<sup>66</sup>) (Brit. Pat. 108 298) koaguliert mit schwefliger Säure. Brown<sup>67</sup> verwendet bei der Koagulation Rauch von 24° (Holländ. Pat. 2031.) Thomas und Maud<sup>68</sup>) koagulieren den Kautschuk unter Luftabschluß in einem geeigneten Behälter. Nach dem Schadt-prozeß<sup>69</sup>) wird der Milchsaft in dünner Schicht auf Zinntafeln mit aufgebogenem Rande ausgebreitet, und nach dem Verdunsten der Flüssigkeit werden die dünnen Films abgezogen und zusammen-gewalzt. Davison<sup>70</sup>) koaguliert in einer halbrunden Wanne, die beim Versaufen des Milchsaftes mit dem Koagulationsmittel bewegt wird. Derselbe Erfinder<sup>71</sup>) koaguliert den Milchsaft auch durch Zusatz von Alkali im Überschuß, z. B. mit verdünnter alkalisch wässriger Lösung von Carholsäure oder Kreosot, oder Gemischen mit Formaldehyd (Holländ. Pat. 1915). Nach dem engl. Pat. 11 165 vom Juli 1915<sup>72</sup>) wird der Milchsaft einfach in horizontal liegende Gefäße ausgegossen und der Einwirkung von Licht und Sonne aus-

<sup>48)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 1018 [1916].

<sup>49)</sup> Gummi-Ztg. **32**, 78 [1917]; Angew. Chem. **31**, II, 292 [1918].

<sup>50)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 378 [1916].

<sup>51)</sup> Tropenpflanzer **19**, 162, 628 [1916]; Gummi-Ztg. **30**, 648 [1916]; Angew. Chem. **29**, II, 396 [1916]; **30**, II, 47 [1917].

<sup>52)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **36**, 1072 [1917]; Angew. Chem. **31**, 355 [1918].

<sup>53)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 514 [1917]; Angew. Chem. **30**, II, 273 [1917]; **31**, II, 148 [1918].

<sup>54)</sup> Kunststoffe **6**, 171 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 47 [1917].

<sup>55)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 776, 824, 825 [1917].

<sup>56)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 553 [1917].

<sup>57)</sup> Kunststoffe **7**, 260 [1917]; Brit. Pat. 104 661; V. St. A. Pat. 1 218 261.

<sup>58)</sup> Chem. Weekblad **15**, 585 [1918]; Angew. Chem. **31**, II, 446 [1918].

<sup>59)</sup> Chem. Weekblad **15**, 587 [1918]; Angew. Chem. **31**, II, 446 [1918].

<sup>60)</sup> Arch. Rubbarkultur Nederl. Ind. **1**, 403—412 [1917]; Angew. Chem. **31**, II, 446 [1918]; siehe auch Chem. Weekblad **14**, 834 [1917].

<sup>61)</sup> Arch. Rubbarkultur Nederl. Ind. **1**, 413—417 [1917]; Angew. Chem. **31**, II, 446 [1918].

<sup>62)</sup> Agr. Bull. Fed. Malay States **4**, 335—358 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 273 [1917].

<sup>63)</sup> Kunststoffe **8**, 21 [1918].

<sup>64)</sup> Kunststoffe **8**, 144 [1918].

<sup>65)</sup> Kunststoffe **6**, 315 [1916].

<sup>66)</sup> Kunststoffe **8**, 215 [1918].

<sup>67)</sup> Kunststoffe **8**, 190 [1918].

<sup>68)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **36**, 465 [1917]; Angew. Chem. **31**, II, 355 [1918].

<sup>69)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 380 [1916].

<sup>70)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 1118 [1916].

<sup>71)</sup> Gummi-Ztg. **32**, 42 [1918].

<sup>72)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **35**, 479 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 48 [1917].

gesetzt. Marks<sup>73)</sup> koaguliert Kautschukmilchsaft durch Gase, die sich bei der Holzdestillation bilden. (Engl. Pat. 11615 vom 11. August 1915.) Rung<sup>74)</sup> bringt den Milchsaft auf eine oder mehrere in einer Rauchkammer untergebrachte Trommel, wobei die Milch dem Apparat automatisch zugeführt wird. (D. R. P. 290856 vom 28. Dz. 1916, ausg. 22. März 1916.) Nach C. r. b. o. s. ch<sup>75)</sup> (Holländ. Pat. 2072) wird der Milchsaft von einer an beiden Seiten offenen Trommel aufgenommen und durch Einblasen von warmer Luft getrocknet (siehe auch Barrowcliff<sup>76)</sup>: Die Herstellung von Standard Plantagenkautschuk.) Vorrichtungen zum Koagulieren und Zubereiten von Kautschukmilchsaft sind durch Holländ. Pat. 2154, 2371, 2002<sup>76)</sup> geschützt. — Zur Koagulation des Kautschukmilchsaftes wird auch der elektrische Strom<sup>77)</sup> verwendet, als Elektroden dienen dabei poröse Gefäße mit Kohlefüllung. Ferner findet die Capillar- und Elektrocappillarchemie<sup>78)</sup> Anwendung bei der Gewinnung (Koagulation) und Vulkanisation des Kautschuks. — Milne<sup>79)</sup> dampft den Milchsaft ein, erhitzt die Masse zur Zerstörung schädlicher Keime und bewahrt unter Luftabschluß auf. (Brit. Pat. 24 680.) D. n. i. c. r. und V. e. r. n. e. t<sup>80)</sup> haben aus dem Kautschukmilchsaft von Hevea brasiliensis einen kurzen Bacillus mit abgerundeten Enden isoliert. Mit Hilfe dieses Bacillus gelingt es, bei Beobachtung von Vorsichtsmaßregeln den Kautschuk in 24 Stunden vollständig aus der Milch abzuscheiden. S. Stafford und Whity<sup>81)</sup> haben einen Vergleich angestellt zwischen dem brasiliensischen und dem Plantagenverfahren zur Bereitung von Plantagenkautschuk, und dabei zeigte sich, daß das auf Plantagen übliche Verfahren dem brasiliensischen Räucherhervorfahren zum mindesten gleichkommt. Nach Whity<sup>82)</sup> werden die Veränderungen im Latex von kultiviertem Hevea brasiliensis durch ein koagulierendes Enzym, eine Oxydase, sowie durch anaerobe und aerobe Fäulnis hervorgerufen. Diese Ansicht Whitys wird von L. E. C. a. m. p. b. e. l. bestätigt. C. a. m. p. b. e. l. hat auch festgestellt, daß die Wirkung des Enzyms durch die Gegenwart von Ca-Ionen gefördert wird, und das Enzym im alkalischen Medium nicht wirkt. Beadle und Stevens<sup>83)</sup> haben gezeigt, daß vulkanisierte Kautschukartikel aus mit kaustischer Soda oder mit Natriumcarbonat koagulierten Kautschuk innderwertig sind. Van Iterson<sup>84)</sup> hat einen Apparat konstruiert zur Bestimmung des Kautschuks im Milchsaft. Dubosc<sup>85)</sup> entfärbt dunkelgefärbte Plantagenkautschuksorten mit Formaldehydhydroxulfatnatrium. Das Nachdunkeln des Rohkautschuks<sup>86)</sup> wird nach Beadle und Stevens durch Anwesenheit von Oxydase verursacht. Hellen Kautschuk kann man nach den Verfassern durch Koagulation des Milchsaftes mit Essigsäure, hinzufügen von Natriumbisulfat oder Formalin und schnelles Weiterarbeiten der koagulierten Massen herstellen. Um das Schimmeln von Shetts<sup>87)</sup> zu vermeiden, empfiehlt Ahrens, für saubere Geräte und gute Ventilation der Räucherkammern, Trockenräume und für trockene Versandkästen zu sorgen. Mit der Depolymerisation<sup>88)</sup> und Oxydation des Rohkautschuks hat sich van Rossen<sup>89)</sup> beschäftigt und festgestellt, daß die Depolymerisation durch die mechanische Bearbeitung, Erhitzung, Belichtung und chemische Einflüsse verursacht wird.

Die Klebrigkeit des Rohkautschuks wird nach Spence<sup>90)</sup> nicht, wie bisher behauptet worden ist, durch Enzymwirkung hervorgerufen, sondern infolge Änderung der Lagerung der Kautschukmoleküle, also durch chemische Umsetzung bedingt. Nach Ver-

<sup>73)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **35**, 934 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 221 [1917].

<sup>74)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 775 [1916].

<sup>75)</sup> Gummi-Ztg. **32**, 484 [1918]; J. Soc. Chem. Ind. **37**, 95 [1918]; Angew. Chem. **31**, 446 [1918].

<sup>76)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **37**, 170, 354 [1918].

<sup>77)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 380 [1916].

<sup>78)</sup> Rev. générale de Chimie **20**, 4—8 [1917].

<sup>79)</sup> Kunststoffe **6**, 266 [1916].

<sup>80)</sup> C. r. d. l'Acad. des sciences **165**, 123—126 [1917].

<sup>81)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **35**, 493 [1916]; Angew. Chem. **29**, II, 473 [1916].

<sup>82)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **36**, 274—275 [1917].

<sup>83)</sup> Ind. Rubber J. **51**, 713—714 [1916]; J. Soc. Chem. Ind. **35**, 643 [1916].

<sup>84)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 536 [1917]; Angew. Chem. **30**, II, 273 [1917].

<sup>85)</sup> Le Caoutch. et la Guttapercha **13**, 9031—9032 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 273 [1917].

<sup>86)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 380 [1916].

<sup>87)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 380 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 273 [1917].

<sup>88)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 851 [1917].

<sup>89)</sup> Kolloid.-Beihete X, **128**, 144 [1918]; Gummi-Ztg. **32**, 747 [1918].

<sup>90)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 351 [1917].

suchen von Gorter<sup>91)</sup> bleibt Rohkautschuk in geschlossenen Röhren unter Lichteinwirkung unverändert, wenn die Röhren mit Wasserstoff oder Kohlensäure gefüllt sind, während die Luft oder Sauerstoff Klebrigkeit hervorruft. Demnach scheint die Ursache der Klebrigkeit auf Oxydation zu beruhen. Nach dem Brit. Pat. 111 907<sup>92)</sup> wird unvollkommen koagulierter Kautschuk durch Einbringen in eine Salzlösung, in der schweflige Säure enthalten ist, gereinigt. Um Kautschuk zu reinigen, werden nach Debaug<sup>93)</sup> Kautschuklösungen der Dialyse unterworfen. Die Lösung wird dabei in Wirbelbewegung gehalten und gleichzeitig erwärmt. (D. R. P. Kl. 39 b Nr. 298 120 vom 8./4. 1915, ausgegeb. 7./6. 1917.)

Ransford<sup>94)</sup> behandelt den Milchsaft und nicht sachgemäß koagulierten, geringwertigen Rohkautschuk mit Bitumen, Asphalt, Teer, Pech. Aus diesem Gemisch wird der Kautschuk durch ein geeignetes Mittel herausgelöst. (Engl. Pat. Nr. 111 906/07.)

#### Kautschuk- und Guttaperchaharze.

Über Kautschuk- und Guttaperchaharze sind in den Berichtsjahren nur einige Arbeiten über die Gewinnung der Harze aus dem Kautschuk und die Verwendbarkeit von Pontianakharz bekannt geworden. Zum Entfernen der Harze aus Kautschuk und Guttapercha empfiehlt Schoppe<sup>95)</sup>, Ricinusöl zur Extraktion zu verwenden und das zur Extraktion benutzte harzhaltige Öl in der Seifenfabrikation zu verarbeiten. Als gutes Lösungsmittel für Pontianak (Jellutong)-Gummiharz geben Ellis<sup>96)</sup> und Wells Benzol an. Dekker<sup>97)</sup> hat gefunden, daß Aceton das beste Extraktionsmittel für Balata und Guttapercha ist. Bei Bestimmung des Gehaltes an unverseifbaren Harzbestandteilen verschiedener Kautschuksorten fand Dekker, daß bei Heveakautschuk der unverseifbare Anteil sehr gering ist, in Kastilla, Kongo, Djelotong und Dyera-Crépe waren 73—78,8% des Harzes unverseifbar. Noyer<sup>98)</sup> hat festgestellt, daß Ameisensäureester, Äthylacetat und ähnliche Lösungsmittel sich weniger wie Aceton für die Extraktion harzreicher Kautschuksorten wie Jellutong eignen. Nach dem Ver. St. Pat. 119 943<sup>99)</sup> gewinnt man aus Pontianakharz durch Destillation bei 375° unter Anwendung eines Dephlegmators ein unverseifbares trockenes Öl.

#### Stickstoffhaltige Beisubstanzen des Kautschuks.

Um den Stickstoffgehalt im Koagulat und im Serum der Heveamilch bei der Koagulation mit Essigsäure festzustellen, haben Eaton und Day<sup>100)</sup> den Milchsaft mit Wasser verdünnt und Essigsäure zugesetzt. 100 Teile Milchsaft mit einem Gehalt von 0,11% N geben 67 Teile nasses Koagulat, enthaltend 0,15% N und 33 Teile Serum mit 0,06% N. In 60 Tagen war der Stickstoffgehalt des Serums, wohl infolge Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanz, schon auf 0,03% gefallen und der des Koagulates von 0,78% auf 0,23%. Beim Trocknen des Koagulaten zeigte die äußere Schicht einen um das Dreifache höheren Stickstoffgehalt als im Innern. Mit der Bestimmung und der Bedeutung der sogen. „unlöslichen Bestandteile“ des Rohkautschuks hat sich auch Dekker<sup>101)</sup> beschäftigt. Dekker bestimmt die unlöslichen Bestandteile durch Lösen des Kautschuks in Petroleum.

#### Kautschuksynthese.<sup>101a)</sup>

Auf dem Gebiet der Synthese des Kautschuks sind einige Fortschritte zu verzeichnen. Den Elberfelder Fabriken<sup>102)</sup> ist es gelungen, nach dem Calciumcarbidverfahren<sup>103)</sup> ein für die Technik brauchbares Produkt herzustellen. Nach dem Carbidverfahren wird aus Calciumcarbid mit Wasser Acetylen hergestellt. Das Acetylen wird mit Hilfe von Kontaktkörpern durch Anlagerung von Wasser in Acetaldehyd

<sup>91)</sup> Kunststoffe **6**, 173 [1918].

<sup>92)</sup> Kunststoffe **8**, 225 [1918].

<sup>93)</sup> Chem. Zentralbl. **88**, I, 207 [1917]; Angew. Chem. **30**, II, 220 [1917].

<sup>94)</sup> Kunststoffe **8**, 225 [1918].

<sup>95)</sup> Gummi-Ztg. **30**, 601 [1917].

<sup>96)</sup> J. Ind. Eng. Chem. **7**, 747 [1916]; Chem.-Ztg. **41**, 156 [1917].

<sup>97)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 824 [1917].

<sup>98)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **35**, 429 [1916]; Angew. Chem. **29**, II, 474 [1916].

<sup>99)</sup> Kunststoffe **6**, 264 [1917].

<sup>100)</sup> Agric. Bull. Fed. Malay States **4**, 35—353 [1916]; J. Soc. Chem. Ind. **35**, 1165 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 272 [1917].

<sup>101)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 905 [1917]; Angew. Chem. **31**, II, 141 [1918].

<sup>101a)</sup> Ott, Prometheus **28**, Nr. 35/36 [1917]; J. Soc. Chem. Ind. **35**, 983—986 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 170 [1917].

<sup>102)</sup> Gummi-Ztg. **32**, 162 [1918].

<sup>103)</sup> Kunststoffe **8**, 17 [1918].

übergeführt, Acetaldehyd mit Sauerstoff zu Essigsäure oxydiert, welche dann über eine Kontaktsubstanz geblasen unter Kohlensäureabspaltung Aceton liefert. Das Aceton wird mit Aluminium zu Pinakon reduziert und in Dimethylbutadien übergeführt, dieser benzinartige Kohlenwasserstoff gibt, vier Monate lang gekocht, eine kautschukartige Substanz. — Um das Produkt für die Technik brauchbar zu machen, werden der Kautschukmasse Elastikatoren und Vulkanisationsmittel zugesetzt. — Der nach diesem Verfahren hergestellte Kautschuk ist aber noch sehr hoch im Preise, und die Elberfelder Fabriken wollen deshalb versuchen, Isopren billig herzustellen und für die Darstellung von Kautschuk zu verwenden. Einen Erfolg auf diesem Wege verspricht das Verfahren von Dr. Merlinig, Acetylen und Aceton aneinander zu lagern. Außerdem bietet das gasförmige Butadien gute Aussichten für die Herstellung von künstlichem Kautschuk. Möglicherweise kommt man auf diesem Wege zu Kautschukarten, die in der Natur noch nicht bestehen, und erreicht, daß der Kunstkautschuk sich neben dem Naturprodukt behaupten kann.

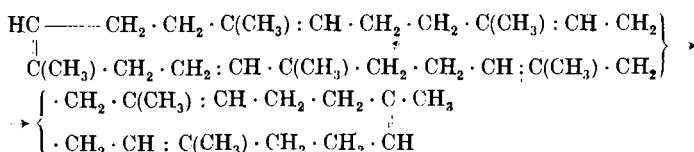
In Rußland hat man nach Angaben von Ostromysslenski<sup>104)</sup> versucht, Kautschuk in der Weise herzustellen, daß man Alkoholdämpfe und Luft über ein rotglühendes Netz von Rotkupfer und Silber leitet. Bei diesem Prozeß wird ein Teil des Alkohols in Acetaldehyd, Paraldehyd und Wasser verwandelt. Diese Aldehyde werden mit 70—90% igem Alkohol vermischt, in dampfförmigem und flüssigem Zustand durch eine Reihe rotglühender Metallröhren geleitet, in denen sich auf 440—460° erhitzen Aluminiumoxyd befindet. Hierdurch entsteht Erythren<sup>105)</sup>, welches in bekannter Weise polymerisiert wird. Ob nun diese Herstellung sich in der Praxis bewährt und ein technisch brauchbares Produkt auf solche Weise erhalten wird, muß sich erst zeigen. Es ist aber wohl kaum anzunehmen, daß in der jetzigen Zeit nach dieser Richtung hin weiter große Fortschritte gemacht worden sind, und zweifelhaft, ob das Projekt der alten russischen Regierung, eine Versuchsfabrik einzurichten, zur Ausführung gekommen ist.

Über die weiteren, zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten Ostromysslenskis und seiner Schüler soll an dieser Stelle nur kurz berichtet werden und muß im übrigen auf die Originalarbeiten und Referate verwiesen werden.

Ostromysslenski hat zunächst zwei neue Konstanten des Kautschuks<sup>106)</sup> aufgestellt, den „Elastizitätspunkt“ und die „tote Temperatur“. Auf Grund dieser zwei Konstanten hat der Verfasser die Kautschukarten zu charakterisieren<sup>107)</sup> versucht und folgende Reihe eingeordnet: 1. Erythrenkautschuk, 2. Methylcrythren(Isopren)-kautschuk, 3. natürlicher Kautschuk, 4. Phenylidiphenylerythren(Cinnamylidenfluoren)kautschuk. Die elastischen Eigenschaften dieser Reihe nehmen von 1—4 ab. — Ferner hat Ostromysslenski Untersuchungen angestellt über die Kondensation von Alkoholen mit Aldehyden in Gegenwart wasserentziehender Stoffe und über den Mechanismus dieses Vorganges<sup>108)</sup>. Zusammen mit Rabinowitsch<sup>109)</sup> hat Ostromysslenski eine neue Methode zur Darstellung von Piperylen mit Tonerde als Katalysator ausgearbeitet.

Nach einer weiteren Mitteilung desselben Forschers bildet sich bei der Polymerisation von Isopren eine dimere Verbindung, das  $\beta$ -Myreneen<sup>110)</sup>. Versuche des Verfassers ergaben, daß man Kautschuk unter Umgehung des Polymerisationsprozesses synthetisieren kann. Solchen Reaktionen nähern sich zwei Kautschuksynthesen: 1. Einwirkung von Zn auf Caubrenbromid<sup>111)</sup>, 2. Umwandlung von  $\beta$ -Myreneen in n-Isoprenkautschuk<sup>112)</sup>. Verfasser nimmt an, daß die Synthese von Kautschuk<sup>113)</sup> in den tropischen Pflanzen ebenfalls über  $\beta$ -Myreneen

oder myrcenartige Kohlenwasserstoffe verläuft, und daß der natürliche Kautschuk eine Tetrameris von  $\beta$ -Myrcen oder Octomeres von Isopren darstellt. Die Struktur des Kautschuks<sup>114)</sup> entspricht nach Ostromysslenski der Formel:



Ostromysslenski hat bei der Untersuchung von künstlichem Kautschuk aus Erythren, Divinyl, Dimethylerythren<sup>115)</sup> festgestellt, daß es höhere und niedere kautschukgleiche Polymerisationsprodukte derselben Olefine nicht gibt, und daß die verschiedenen isomeren kautschukartigen Substanzen Polymerisationsprodukte von gleicher Größe sind. Die Isomerie der künstlichen Kautschuksorten ist bedingt durch die Lage der Äthylenbindungen im Kern und die Stellung der Methylgruppe in den Seitenketten.

Weiter hat sich der Verfasser<sup>116)</sup> mit der Synthese der symmetrischen und höheren Chloride des Erythrenkautschuks beschäftigt, besonders mit Cauprenchlorid.

Im Anschluß an diese Untersuchungen gibt Ostromysslenski noch einige Methoden zur Darstellung von Isopren, Divinyl, Piperylen und Dimethylerythren<sup>117)</sup>, von Estern ungesättigter Alkohole aus Aldolen<sup>118)</sup> bekannt. Außerdem hat Ostromysslenski sich Verfahren zur Herstellung von künstlichem Kautschuk durch Patentschützen lassen. Nach dem Franz. Pat. Nr. 475 565 vom 22.7. 1914 wird Isopren auf 120° erhitzen oder mit Bariumsuperoxyd oxydiert, das entstehende Diisopren mit Alkalimetallen erhitzen oder mit Hilfe von ultravioletten Strahlen polymerisiert. Ein dem Naturkautschuk gleiches Produkt erhält man nach Ostromysslenski<sup>119)</sup> (Franz. Pat. 475 601 vom 23.7. 1916)<sup>120)</sup> dadurch, daß man den synthetischen Kautschuk mit Harzen, Schwefel, Zinkoxyd vermischt und erhitzt. Nach dem Holländ. Pat. 2073<sup>121)</sup> läßt Ostromysslenski auf Butadienbromiden oder Chloriden metallisches Natrium einwirken.

Außer den Arbeiten von Ostromysslenski ist in den Jahren 1916—1918 von anderen Forschern noch eine ganze Reihe von Verfahren zur Darstellung künstlicher Kautschukarten bekannt geworden.

Boiteau<sup>122)</sup> läßt Methylalkohol, Methylsulfat und Acetylen aufeinander einwirken und führt das gebildete Produkt durch Erhitzen mit Aluminium in Butadien über. Nach Stern<sup>123)</sup> erhält man Isopren, Diene und künstliche Kautschukmassen, indem man 1. eine Mischung aliphatischer Ketone mit einem aliphatischen Alkohol oder Äther mit rauchender Schwefelsäure behandelt und die flüchtigen Substanzen vom Kautschuk abdestilliert, 2. Äthylen und dessen Homologe durch ein heißes Gemisch von Aceton mit rauchender Schwefelsäure leitet, 3. Äthylen, dessen Homologe oder die entsprechenden Alkoholdämpfe zusammen mit verdampftem Aceton durch ein auf Rotglut erhitzen Rohr leitet und die Reaktionsprodukte in rauchender Schwefelsäure auffängt, 4. Aceton und rauchende Schwefelsäure erhitzt (Brit. Pat. 297 vom Jahre 1915). Nach Ver. St. Pat. 1 218 713<sup>124)</sup> erhält man einen vulkanisierten, kautschukartigen Körper durch Zusatz von Schwefeldichlorid zu einer Mischung, die ein Keton enthält, das Isopren und Kautschuk liefern kann (siehe auch Österr. Pat. Nr. 72 894). Matthews und Strange<sup>125)</sup> reinigen Isopren durch Überführung in krystallinische Sulfoxide (Brit. Pat. 5073 vom Jahre 1915). Delbrück, Köhler und Meisen-

<sup>104)</sup> Kunststoffe **6**, 202 [1916]; Chem.-Ztg. **41**, 44 [1916].  
<sup>105)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1442—1494 [1915].  
<sup>106)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1401—1441 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 702—705 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 221 [1917].

<sup>107)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1374—1401 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 700—702 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 221 [1917].  
<sup>108)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1491—1506 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 831 [1916].

<sup>109)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1507—1509 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 832 [1916]; Angew. Chem. **30**, II, 222 [1917].  
<sup>110)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1910—1915 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 973—974 [1916].

<sup>111)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1915—1927 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 1027—1029 [1916].  
<sup>112)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1928—1931 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 1068 [1916]; Gummi-Ztg. **30**, 964 [1916].  
<sup>113)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1941—1947 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 1136—1137 [1916]; Franz. Pat. 475 565 vom 22.7. 1914; Gummi-Ztg. **33**, 73 [1918].

<sup>114)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1932—1936, 1937—1941 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 1068 [1916]; vgl. hierzu auch die Ausführung Pickles über die Strukturformel des Kautschuks India Rubber World **6**, 4 [1916]; Gummi-Ztg. **30**, 1102 [1916].  
<sup>115)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **36**, 724 [1917]; Angew. Chem. **31**, 331 [1918].

<sup>116)</sup> J. Soc. Chem. Ind. **36**, 726 [1917]; Angew. Chem. **31**, 331 [1918].

<sup>117)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1947—1978 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 1133—1136 [1916].  
<sup>118)</sup> J. Russ. Phys. Chem. Ges. **47**, 1991—1993 [1915]; Chem. Zentralbl. **87**, I, 308 [1916].

<sup>119)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 276 [1917].  
<sup>120)</sup> Gummi-Ztg. **31**, 276 [1917].  
<sup>121)</sup> Gummi-Ztg. **32**, 484 [1918].  
<sup>122)</sup> Rev. gén. inat. col. **9**, [1917]; Kunststoffe **7**, 237 [1917].  
<sup>123)</sup> Kunststoffe **6**, 266 [1916].  
<sup>124)</sup> Kunststoffe **7**, 249, 261 [1917].  
<sup>125)</sup> Kunststoffe **7**, 83 [1917].

b u r g<sup>126</sup>) stellen Erythren her durch Überleiten der Dämpfe von 1,3-Butendiol über Magnesiumsulfat, das auf 300° erhitzt wird (Ver. St. Pat. 1 169 408, siehe auch Ver. St. Pat. 1 179 408).

H o f m a n n und D e l b r ü c k<sup>127</sup>) polymerisieren Dimethylbutadien durch Erhitzen in Gegenwart von synthetischem Kautschuk, welcher auf die gleiche Weise hergestellt wurde (Ver. St. Pat. 1 178 721 vom 25./11. 1911, ausgeg. 11./4. 1916). Nach dem Schwed. Pat. 41 129 von Bayer & Co.<sup>128</sup>) werden Isopren und Erythren oder ähnliche Kohlenwasserstoffe mit Doppelverbindungen vermischt, die Alkylradikale in ungleichen Kombinationen besitzen (D. R. P. 301 088, Kl. 39 b vom 9./1. 1913, ausgeg. 3./10. 1917). E x u l e r<sup>129</sup>) polymerisiert Isopren, seine Homologen und Analogen durch Zusatz anorganischer Säuren. H e i n e m a n n<sup>130</sup>) setzt bei der Polymerisation von Isopren, dem Polymerisationsprodukt soviel Äthylacetat hinzu, daß sich der Nichtkautschukanteil auflöst und der synthetische Kautschuk ausgefällt wird (Ver. St. P. 1 194 939 vom 9./10. 1913, ausgeg. 15./10. 1916). H o l t und S t e i m i g<sup>131</sup>) bewirken die Polymerisation von Isopren in Gegenwart von etwa 2—5% eines oxydierten Kohlenwasserstoffes derselben Reihe, in welchem der Kohlenstoffkern des Kohlenwasserstoffs intakt ist (z. B. Isoprenozonid<sup>132</sup>) (Ver. St. P. 1 189 110 vom 26./9. 1913, ausgeg. 27./7. 1916). Gemische und Legierungen von Alkalimetallen unter sich oder mit anderen Metallen können vorteilhaft für die Darstellung von kautschukartigen Massen verwendet werden (D. R. P. 294 816, Kl. 39 b und 294 817 vom 10./12. ausgeg. 29./6. 1917)<sup>133</sup>). Diese Reaktion kann durch Wärme noch unterstützt werden (D. R. P., Kl. 39 b Nr. 294 818 vom 23./1., ausgeg. 29./6. 1917)<sup>134</sup>). Nach dem Ver. St. Pat. 1 192 310<sup>135</sup>) wird Butadien bei gewöhnlicher Temperatur in einer Kohlensäureatmosphäre mit Alkalimetall und Zinkstückchen behandelt, bis sich eine dunkle zähe Masse gebildet hat. Butadienkohlenwasserstoffe können nach dem D. R. P. 296 787<sup>136</sup>) vom 17./5. 1913 ausgeg. 10./1. 1918 durch Behandlung mit Alkalimetallen und Kohlensäure unter mechanischer Bewegung in Gegenwart fester nicht metallischer Körper zu kautschukartigen Massen polymerisiert werden. Diese kautschukähnlichen Verbindungen geben nach dem D. R. P. 307 341<sup>137</sup>) vom 13. Oktober 1916, ausgeg. 13./8. 1918, bei gelinder Oxydation gut vulkanisierte Massen. Die bei der Gewinnung von Kautschuk aus den 2, 3-Dimethyl-1, 3-butadien erhaltenen Abfallprodukte kann man durch Erhitzen wieder in Butadienkohlenwasserstoffe überführen. Ver. St. Pat. 1 168 070<sup>138</sup>) vom 13. Juni 1912, ausgeg. 11./1. 1916. Nach dem Holländ. Pat. 2051 der Badischen Anilin & Soda-fabrik<sup>139</sup>) wird Isopren aus Pentan enthaltende Fraktionen von Petroleumbenzin gewonnen. Aus Pinen kann künstlicher Kautschuk dadurch gewonnen werden, daß es durch erhitzte Röhren geleitet wird; die hierbei entstehenden Kohlenwasserstoffe werden abgekühlt, im eingeschlossenen Gefäß unter Druck behandelt, die leicht siedenden Anteile abdestilliert und der Rückstand oxydiert (Ver. St. Pat. 1 185 654 vom 17./5. 1911, ausgeg. 6./6. 1916)<sup>140</sup>). A s c h o n<sup>141</sup>) hat Versuche angestellt aus Mischungen von Isopren mit Trimethyläthylen, Pinen, Dipenten, Sylvestren mit Hilfe von  $AlCl_3$  Kondensationsprodukte herzustellen. Diese Produkte sind jedoch nicht mit Kautschuk identisch, wohl aber isomer. Um gutta-perchaähnliche Massen herzustellen, wird nach dem Österr. Pat. 1496<sup>142</sup>), angem. 1./4. 1916, ausgeg. 15./3. 1818, Rohkautschuk mit kondensierbaren oder polymerisierbaren Körpern unter Zusatz von Kondensations- oder Polymerisationsmitteln vermischt und die Polymerisation in der Mischung bewirkt.

<sup>126</sup>) Kunststoffe **6**, 264 [1916].

<sup>127</sup>) Kunststoffe **6**, 264 [1916].

<sup>128</sup>) Kunststoffe **7**, 68 [1917].

<sup>129</sup>) D. R. P. 301 088 vom 9./1. 1913.

<sup>130</sup>) Gummi-Ztg. **30**, 181 [1916].

<sup>131</sup>) Gummi-Ztg. **30**, 1118 [1916].

<sup>132</sup>) Über Ozonide siehe auch Dr. H. Dietrich, Harriges Untersuchungen über das Ozon und seine Entwicklung auf organische Substanzen, Verlag J. Springer, Berlin.

<sup>133</sup>) Angew. Chem. **30**, II, 222 [1917]; Chem. Zentralbl. **88**, II, 441 [1917].

<sup>134</sup>) Angew. Chem. **30**, II, 222 [1917]; Chem. Zentralbl. **88**, II, 441; Gummi-Ztg. **31**, 885 [1917].

<sup>135</sup>) Kunststoffe **7**, 13 [1917].

<sup>136</sup>) Gummi-Ztg. **32**, 613 [1917]; Angew. Chem. **31**, II, 142, 292 [1918].

<sup>137</sup>) Gummi-Ztg. **32**, 94 [1918].

<sup>138</sup>) Chem.-Ztg. **43**, 102 [1918].

<sup>139</sup>) Kunststoffe **8**, 42 [1918].

<sup>140</sup>) Gummi-Ztg. **30**, 1050 [1916].

<sup>141</sup>) Oefversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandligar **58**, 42 [1915]; Chem. Zentralbl. **89**, II, 954 [1918].

<sup>142</sup>) Gummi-Ztg. **32**, 497 [1918].

### Kautschukersatzprodukte<sup>143</sup>).

Die Herstellung von Kautschukersatzprodukten hat aus Mangel an Rohkautschuk während des Krieges an Bedeutung gewonnen. Aus allen möglichen Materialien, wie eiweißartige Abfallprodukte der Brauerei, Hefe, Casein, Knochenleim, sulfurierte Öle, Sojabohnen, ölsäuerliche Salze, Terpentinöl, hat man versucht, Kautschukersatzstoffe herzustellen. Aus Sammetpappel, Leinsaat, Baumwollsaat und aus den schlüglichen Pflanzenstoffen wird nach dem Ver. St. Pat. 1 194 184 Gummiersatz hergestellt. A. G l i d d e n<sup>144</sup>) erhitzt vulkanisierte Kautschukabfälle mit ungesättigten Kohlenwasserstoffen derjenigen homologen Reihe, in denen Butadien 1 : 3 das niedrigste Glied bildet, unter Zusatz von Stearinäure in geschlossenem Kessel mehrere Wochen lang (Ver. St. Pat. 1 171 187 vom 8./7. 1915, ausgeg. 8./2. 1916). Nach dem Brit. Pat. 2609<sup>145</sup>) stellt man einen Gummiersatz her aus Kapok, Baumwollsaatöl, Antimonchlorid, Paraffin, Gummi, Schwefel, Kalk und Magnesia. Einen Kautschukersatz aus vegetabilischen Ölen stellt man nach dem Brit. Pat. 21 524<sup>146</sup>) mit Schwefel, Erhitzen auf 130—160° und Behandeln der dunkelbraunen Flüssigkeit mit verdünnter Salpetersäure her. Kreosotöl gibt mit vulkanisiertem Öl und Gummimassen in der üblichen Weise vulkanisiert ebenfalls einen Kautschukersatzstoff (Ver. St. Pat. 1 203 966)<sup>147</sup>).

Kautschukartige Stoffe werden ferner aus Rohhaut durch geeignete Behandlung hergestellt<sup>148</sup>) (D. R. P. 292 623, Kl. 28 vom 19./3. 1912, ausgeg. 17./6. 1916). Aus Loheabfällen werden unter Zusatz von Schwefel hartgummähnliche Massen hergestellt. — Die meisten Ersatzstoffe für Kautschuk bestehen aus Kondensationsprodukten von Formaldehyd und Phenol mit verschiedenen Zusätzen oder Glycerin, Gelatine, Leimimischungen, die mit Formalin gehärtet werden<sup>149</sup>). Derartige elastische kautschukartige Massen werden vielfach auch für Fahrradfüllungen<sup>150</sup>) verwendet. — Nach Prüfungsergebnissen der physikalisch-technischen Reichsanstalt kommen Cellon, Eswelt, Faturan<sup>151</sup>), Prestonit und Tenacit dem Hartgummi gleich. Biltz<sup>152</sup>) stellt kautschukähnliche Massen her durch Lösen von Schwefel in Terpentinöl, Zusatz von Leinöl und Behandeln des Gemisches mit Calciumbichromat bei höherer Temperatur. Diesem Reaktionsgemisch wird Kupferoxydammoniakcelluloseslösung hinzugefügt und unter Umrühren erhitzt, bis sich eine elastische Masse gebildet hat (D. R. P. Kl. 39 b, Nr. 300 542 vom 31./10. 1915, ausgeg. 10./9. 1917).

(Fortsetzung folgt.)

## Die Chemie im Dienste des englischen Volkes.

Von SIR WILLIAM J. POPE.

Ansprache des Präsidenten auf der Hauptversammlung der Chemical Society am 27./3. 1919.

(Aus „Journal of the Chemical Society, Bd. 115/116 [1919] S. 397—407.)

(Eingeg. 17./7. 1919.)

Seit dem Herbst des Jahres 1914 hat sich die Haltung des englischen Volkes gegenüber den Naturwissenschaften und besonders gegenüber der Chemie sehr wesentlich geändert. In den letzten 60 Jahren haben die Präsidenten der Chemical Society sich stets bemüht, der Allgemeinheit die Gefahren vor Augen zu stellen, die sich bei einer Vernachlässigung der reinen und angewandten Naturwissenschaften ergeben müssen. Die glänzenden Reden eines Lyon Playfair, Roscoe, Meldola und der ehemaligen, noch lebenden alten Präsidenten Tilden und Armstrong über die nationale Bedeutung der Chemie sind allen Mitgliedern der Chemical Society wohl bekannt. Man kann aber noch immer nicht behaupten, daß diese

<sup>143</sup>) Gummi-Ztg. **32**, 286, 572 [1918]; Tagesz. f. Brauerei **16**, 455 [1918]; Angew. Chem. **31**, 446 [1918].

<sup>144</sup>) Gummi-Ztg. **30**, 594 [1916].

<sup>145</sup>) Kunststoffe **6**, 265 [1916].

<sup>146</sup>) Kunststoffe **6**, 137 [1916]; Chem.-Ztg. **43**, 102 [1918].

<sup>147</sup>) Kunststoffe **7**, 68 [1916].

<sup>148</sup>) Kunststoffe **6**, 137 [1916]; Chem.-Ztg. **43**, 102 [1918].

<sup>149</sup>) Kunststoffe **7**, 68 [1916].

<sup>150</sup>) Kunststoffe **6**, 4 [1916]; **7**, 68 [1917].

<sup>151</sup>) Gummi-Ztg. **30**, 425 [1916]; **31**, 22, 241 [1916]; Kunststoffe **6**, 15 [1916].

<sup>152</sup>) Angew. Chem. **31**, II, 292 [1918].

<sup>153</sup>) Zentralbl. **88**, 582 [1917].